

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-9035

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

(51)Int.Cl.⁵

C 0 3 B 20/00

37/018

G 0 2 B 6/00

識別記号

庁内整理番号

6971-4G

C 722A-4G

9017-2K

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 6/ 00

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-184068

(22)出願日

平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 神谷 保

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

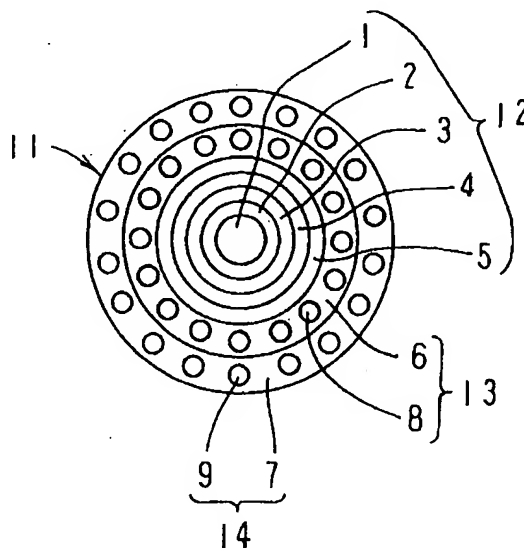
(74)代理人 弁理士 若林 広志

(54)【発明の名称】 光ファイバ用スート母材の製造方法

(57)【要約】

【構成】 原料吹き出し口1を中心に有する多重管バーナー12を中心部に配置し、その周囲に環状バーナー13、14を配置した複合バーナーを使用する。スート母材16が細いうちは多重管バーナー12と内側の環状バーナー13によりスートを堆積させ、スート母材16が所定の太さに成長したところで外側の環状バーナー14を点火し、スート母材16の成長につれ火力を徐々に増加させていく。

【効果】 スート母材の成長につれ、火力が大きくなると共に火炎の太さも太くなるので、スートの堆積効率がよく、大径のスート母材を効率よく製造できると共に、燃料ガスの使用量も少なくて済む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気化させた石英ガラス原料を火炎中に吹き込み、火炎加水分解反応によってスートを生成させ、それを種棒に吹きつけて光ファイバ用スート母材を製造する方法において、石英ガラス原料吹き出し口の周囲に層状に水素と酸素とアルゴンの吹き出し口を有する多重管バーナーを中心部に配置し、その周囲に、環状の水素吹き出し口内に間隔をあけて多数の細管状の酸素吹き出し口を有する環状バーナーを多重に配置した複合バーナーを使用し、スート母材が細いうちは多重管バーナーと内側の環状バーナーによりスートを堆積させ、スート母材が所定の太さに成長したところで順次外側の環状バーナーを点火し、スート母材の成長につれスート母材の表面温度が低下しないように水素と酸素の流量を徐々に増加させていくことを特徴とする光ファイバ用スート母材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ファイバ用スート母材の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ファイバ用スート母材を製造する方法の一つにいわゆる外付け法（OVD法）がある。この方法は、気化させた石英ガラス原料を火炎中に吹き込み、火炎加水分解反応によってスートを生成させ、それを種棒（通常は石英ガラス）に吹きつけてスート母材を成長させていくものである。

【0003】この方法では、種棒に付着するスート量が増すに従ってスート母材の外径が大きくなるが、堆積スートの密度を均一に保つためには、スート母材の外径の増大に合わせて火力を増大させる必要がある。このため従来は、燃料ガスすなわち水素と酸素のバーナーへの供給量を徐々に増加させていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし大火力を得るには、バーナーの燃料ガス吹き出し口の断面積を大きくして、大量の燃料ガスの供給を確保しなければならない。これは、燃料ガス吹き出し口の断面積を大きくせずに流速を上げて大火力を得ようとする、吹き出し口が抵抗となって燃料ガスが流れ難くなったり、乱流状に吹き出したりして、良好な火炎を形成することができないからである。

【0005】しかし単に燃料ガス吹き出し口の断面積を大きくしただけでは、スート母材が細い初期の段階で火力を絞った場合、吹き出し流速が低くなり過ぎて、火炎にスート母材に届く勢いを持たせることができない。また燃料ガスである水素と酸素の無駄も大きくなる。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記のような

課題を解決した光ファイバ用スート母材の製造方法を提供するためである。

【0007】本発明においては、気化させた石英ガラス原料を火炎中に吹き込み、火炎加水分解反応によってスートを生成させ、それを種棒に吹きつけて光ファイバ用スート母材を製造する場合に、石英ガラス原料吹き出し口の周囲に層状に水素と酸素とアルゴンの吹き出し口を有する多重管バーナーを中心部に配置し、その周囲に、環状の水素吹き出し口内に間隔をあけて多数の細管状の酸素吹き出し口を有する環状バーナーを多重に配置した複合バーナーを使用する。

【0008】そしてスート母材が細いうちは多重管バーナーと内側の環状バーナーによりスートを堆積させ、スート母材が所定の太さに成長したところで順次外側の環状バーナーを点火し、スート母材の成長につれ水素と酸素の流量を徐々に増加させてスート母材の表面温度が低下しないようにするものである。

【0009】

【作用】この方法では、スート母材の太さに合わせて簡単に火炎を強くできるばかりでなく、火炎の太さそのものを大きくできるので、有効なスートの堆積が可能となる。なぜならば、スートの堆積は熱泳動（サーモホレシス）に従って進行するので、スート流を火炎で囲んでスート母材側の温度を相対的に低くしてスート母材に向かうスートを多くすることが必要であり、スート母材が太くなるにつれ火炎を太くできることは、スートの堆積効率を高めるのに有効である。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1にこの実施例に使用する複合バーナーの吹き出し口の断面を示す。この複合バーナー11は、中心の石英ガラス原料吹き出し口1の周囲に同心円状に環状の水素吹き出し口2、アルゴン吹き出し口3、酸素吹き出し口4、アルゴン吹き出し口5を順次設けた多重管バーナー12が中心部にあり、その周囲にさらに二重に環状バーナー13、14を設けたものである。二重の環状バーナー13、14はそれぞれ、環状の水素吹き出し口6、7内に周方向に間隔をあけて多数の細管状の酸素吹き出し口8、9を設けた構造である。

【0011】なお環状バーナー13、14から吹き出される酸素がバーナー端面より例えば20cmの位置で焦点を結ぶようにしておけば、その位置で最も効率よくターゲット（スート母材）を加熱することができるので好ましい。

【0012】図2に上記複合バーナー11を用いたスート母材の製造方法と複合バーナー11へのガス供給系を模式的に示す。石英ガラスよりなる種棒15を旋盤にセットし、軸線を中心として回転させながら軸線方向に往復動させる。この場合は複合バーナー11は固定であるが、種棒15を往復動させずに複合バーナー11を往復動させるようにしてもよい。バーナーを点火し、 SiCl_4 を吹き込む

10

20

30

40

50

3

と、スート(SiO_2 の粉)が生じ、これが種棒15に付着してスート母材16が成長する。

【0013】原料発生器17に液体の SiCl_4 (四塩化ケイ素)を入れ、加熱して一定温度に保ち、アルゴンガスを流すと、蒸気圧に比例してガス状の SiCl_4 が得られる。バーナー中心の石英ガラス原料吹き出し口1には、この SiCl_4 がアルゴンガスと共に供給される。その流量は流量制御器Ar-1により制御される。

【0014】多重管バーナー12の水素吹き出し口2には流量制御器 H_2 - 2で制御された水素が、アルゴン吹き出し口3には流量制御器Ar-3で制御されたアルゴンが、酸素吹き出し口4には流量制御器 O_2 - 4で制御された酸素が、アルゴン吹き出し口5には流量制御器Ar-5で制御されたアルゴンがそれぞれ供給される。

【0015】また内側の環状バーナー13の水素吹き出し口6には流量制御器 H_2 - 6で制御された水素が、酸素吹き出し口8には流量制御器 O_2 - 8で制御された酸素がそれぞれ供給される。同様に外側の環状バーナー14の水素吹き出し口7には流量制御器 H_2 - 7で制御された水素が、酸素吹き出し口9には流量制御器 O_2 - 9で制御された酸素がそれぞれ供給される。

【0016】この複合バーナー11は、多重管バーナー12と内側の環状バーナー13がメインのバーナーを構成しており、外側の環状バーナー14はスート母材16が所定の太さに成長したときに点火される補助的なバーナーである。

【0017】次に合成条件を説明する。原料発生器17を55℃に保ち、アルゴンガスを1.5 SLM(標準状態におけるリットル/分)流して、 SiCl_4 ガスを中心の石英ガラス原料吹き出し口1に供給した。多重管バーナー12の水素吹き出し口2には水素を20 SLM、酸素吹き出し口4には酸素を22 SLM流し、アルゴン吹き出し口3、5にはそれぞれアルゴンを2 SLM、5 SLM流した。また内側の環状バーナー13の水素吹き出し口6には水素を20 SLM、酸素吹き出し口8には酸素を7.5 SLM流した。

【0018】種棒15は外径15mmφの GeO_2 ドープ石英ガラスであり、これを100rpmで回転させると共に、200mm/分で往復動させた。バーナー先端と種棒15の距離は200mmとした。

【0019】以上の条件で種棒15の外周にスートを付着させ、スートの外径が40mmになったところで、外側の環状バーナー14を点火した。点火時の水素と酸素の流量は、水素=20SLM、酸素=7.5 SLMとし、1往復毎に流量を増した。水素と酸素の流量比は水素/酸素=1/0.375を保ち、最終的には水素=80SLM、酸素=30SLMまで増加させた。最終段階でのスート外径は120mmであった。

【0020】このようにして得られたスート母材をヘリウムと塩素の雰囲気下で1600℃に加熱して、透明な光ファイバ用ガラス母材を得、さらにこれを外径125 μm に

4

線引して光ファイバを得た。この光ファイバは所定の伝送特性を有するものであった。

【0021】次に比較のため、多重管バーナー12は前記実施例と同じとし、内側環状バーナー13と外側環状バーナー14の間の仕切をなくした、つまり燃料ガス吹き出し口の断面積を単純に大きくしたバーナーを用いてスート母材を製造した。この方法では、環状バーナーの水素と酸素の流量を、水素40SLM以下、酸素15SLM以下にすると、火炎が弱まってしまい、種棒を十分加熱するだけの火炎流を得ることが出来なかった。

【0022】このため初期の段階から環状バーナーは水素40 SLM以上、酸素15 SLM以上の流量にする必要があるが、このような流量にすると、安定して吹き出す火炎は得られるものの、種棒の加熱が強くなりすぎる。その結果、種棒付近のスート層の密度が高くなりすぎ、スート母材を透明化するとき塩素ガスによる脱水反応が十分に行われず、得られた光ファイバの伝送特性は通常得られる値より低いものであった。また初期の段階から水素および酸素の流量が大きいため、燃料ガスの無駄が大き

い。

【0023】なお前記実施例では環状バーナー部が二重の場合について説明したが、これは三重以上にしてもよい。三重以上の場合もスート母材の外径が大きくなるに従い、内側の環状バーナーから順次外側の環状バーナーへと点火していけばよい。また図3は外側の環状バーナー14の外側形状を矩形にしたものを示している。この場合、もしこの複合バーナーをOVD法に使用するなら、この図のように酸素吹き出し口9は環状バーナー14の図で見て上下に設ければよいし、VAD法に使用するなら、酸素吹き出し口9は左右にも同様の間隔で、かつ同数設ける等すればよい。このように環状バーナーという言葉は、多重管バーナーを周方向に包囲しているバーナーであることを意味し、図1のような円形状だけでなく図3のような矩形のものも含むものである。それ故、内側の環状バーナー13についても同様に外側形状が矩形の環状バーナーとすることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、初期の段階では多重管バーナーと内側の環状バーナーとからなるメインのバーナーでスートを堆積させ、スート母材が所定の太さに成長したところで順次外側の環状バーナーを点火してスート母材の成長に合わせて水素と酸素の流量を徐々に増加させていくので、スートの堆積効率がよく、大径のスート母材を効率よく製造できると共に、燃料ガスの使用量も少なく済む利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に使用される複合バーナーの吹き出し口の断面図。

【図2】 本発明に係る光ファイバ用スート母材の製造方法の一実施例を示す説明図。

5

6

【図3】 本発明の他の実施例に使用される複合バーナーの吹き出し口の断面図:

【符号の説明】

1: 石英ガラス原料吹き出し口 2: 水素吹き出し口
3: アルゴン吹き出し口 4: 酸素吹き出し口
5: アルゴン吹き出し口
6: 水素吹き出し口 7: 水素吹き出し口 8: 酸

素吹き出し口

9: 酸素吹き出し口 11: 複合バーナー 12: 多重管バーナー

13: 内側の環状バーナー 14: 外側の環状バーナー

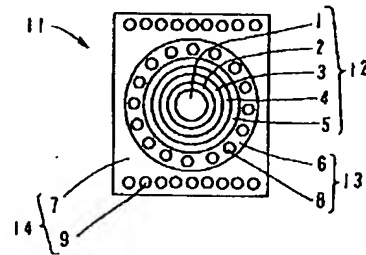
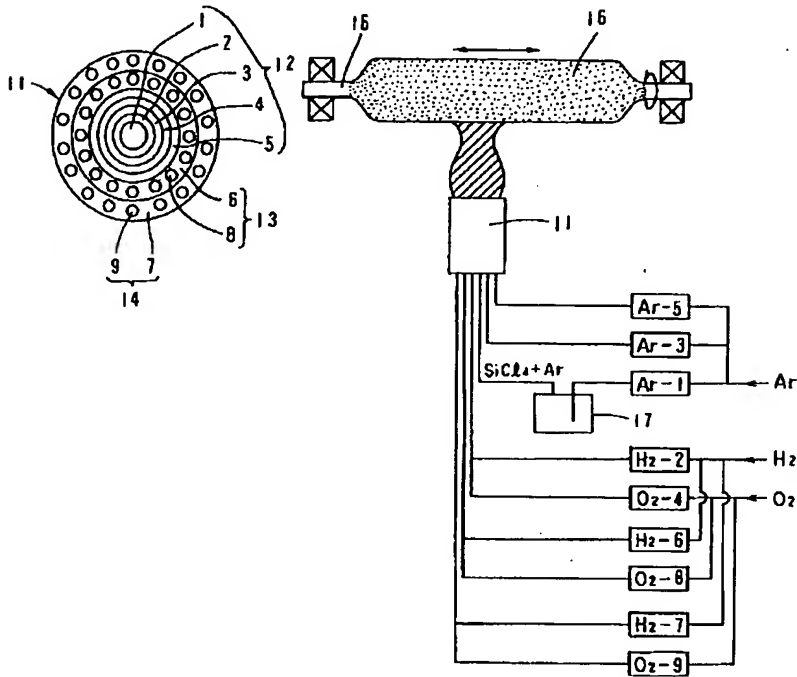
15: 種棒

16: スート母材 17: 原料発生器

【図1】

【図2】

【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-009035
(43)Date of publication of application : 19.01.1993

(51)Int.Cl.

C03B 20/00
C03B 37/018
G02B 6/00

(21)Application number : 03-184068

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 28.06.1991

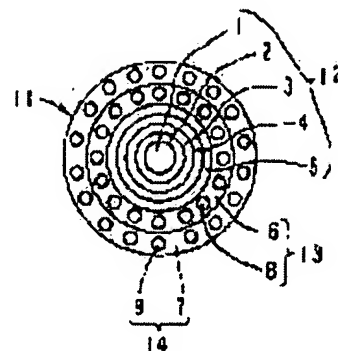
(72)Inventor : KAMIYA TAMOTSU

(54) PRODUCTION OF SOOT BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve deposition efficiency by depositing soot by a multiple pipe burner and an inner annular burner in an initial state and growing a soot base material by igniting the outer annular burner when the base material grows to a prescribed size.

CONSTITUTION: Gaseous Ar is blown out of a raw material generator and gaseous SiCl_4 is supplied to a quartz glass raw material blow-out port 1 at the center of the composite burner 11. Gaseous H_2 is then passed to the concentric H_2 blow-out port 2 of the multiple pipe burner 12, gaseous O_2 to the O_2 blow-out port 4 and gaseous Ar to the Ar blow-out ports 3, 5. Gaseous H_2 is passed to the H_2 blow-out port 6 of the inner annular burner 13 and gaseous O_2 to the O_2 blow-out port 8. The soot is stuck to the outer periphery of a seed rod by igniting these burners. The outer annular burner 14 having the H_2 blow-out port 7 and the O_2 blow-out port 8 is ignited when the soot base material grows to the prescribed outside diameter. The soot base material is grown by gradually increasing the flow rates of the gaseous H_2 and the gaseous O_2 . The soot base material for the optical fiber having the prescribed outside diameter is thus obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3133392

[Date of registration] 24.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the soot base material for optical fibers.

[0002]

[Description of the Prior Art] The so-called outside vapor phase deposition method (OVD law) is in one of the approaches which manufactures the soot base material for optical fibers. This approach blows into a flame the quartz-glass raw material made to evaporate, by the flame hydrolysis reaction, it makes a soot generate, sprays it on **** (usually quartz glass), and grows up a soot base material.

[0003] Although the outer diameter of a soot base material becomes large by this approach as the amount of soots adhering to **** increases, in order to maintain the consistency of a deposition soot at homogeneity, it is necessary to increase thermal power according to increase of the outer diameter of a soot base material. For this reason, the amount of supply to the burner of fuel gas, i.e., hydrogen, and oxygen was made to increase gradually conventionally.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to acquire the big fire force, the cross section of the fuel gas diffuser of a burner must be enlarged, and supply of a lot of fuel gas must be secured. This is because a diffuser is resisting, and it can become, or it blows off in the shape of a turbulent flow that fuel gas cannot flow easily and a good flame cannot be formed, if the rate of flow tends to be raised without enlarging the cross section of a fuel gas diffuser and it is going to acquire the big fire force.

[0005] When thermal power is extracted in the early phase where a soot base material is thin, the blowdown rate of flow becomes low too much, and it becomes impossible however, to give the vigor which reaches a soot base material at a flame only by enlarging the cross section of a fuel gas diffuser. Moreover, the futility of the hydrogen which is fuel gas, and oxygen also becomes large.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the manufacture approach of the soot base material for optical fibers which solved the above technical problems.

[0007] In this invention, the quartz-glass raw material made to evaporate is blown into a flame. When making a soot generate, spraying it on **** and manufacturing the soot base material for optical fibers by the flame hydrolysis reaction The multiplex tubing burner which has the diffuser of hydrogen, oxygen, and an argon in the shape of a layer around a quartz-glass raw material diffuser is arranged to a core. The compound burner which has arranged to multiplex the annular burner which opens spacing into an annular hydrogen diffuser and has the oxygen diffuser of the shape of much capillary to the perimeter is used.

[0008] And while a soot base material is thin, make a soot deposit with a multiplex tubing burner and an inside annular burner, and light an outside annular burner one by one in the place where the soot base material grew up to be a predetermined size, the flow rate of hydrogen and oxygen is made to increase gradually along with growth of a soot base material, and it is made for the skin temperature of a soot base material not to fall.

[0009]

[Function] By this approach, since it not only can strengthen a flame simply, but the size of a flame itself can be enlarged according to the size of a soot base material, deposition of an effective soot is attained. Because, it is required to make [many] the soot which surrounds a soot style by the flame, makes low relatively temperature by the side of a soot base material, and faces to a soot base material, since deposition of a soot advances according to heat migration (thermostat HORESHISU), and it is effective in raising the deposition effectiveness of a soot that a flame can be made thick as a soot base material becomes thick.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. The cross section of the diffuser of the compound burner used for this example at drawing 1 is shown. This compound burner 11 has in a core the multiplex tubing burner 12 which formed the hydrogen diffuser 2 annular to concentric circular, the argon diffuser 3, the oxygen diffuser 4, and the argon diffuser 5 in the perimeter of the main quartz-glass raw material diffuser 1 one by one, and forms the annular burners 13 and 14 in that perimeter further at a duplex. The annular burners 13 and 14 of a duplex are the structures which opened spacing in the hoop direction and formed the oxygen diffusers 8 and 9 of the shape of much capillary in the annular hydrogen diffuser 6 and 7, respectively.

[0011] In addition, if the oxygen which blows off from the annular burners 13 and 14 connects a focus with the location of 20cm from a burner end face, it will be a target most efficiently in the location. (soot base material) Since it can heat, it is desirable.

[0012] The gas supply system to the manufacture approach of a soot base material and the compound burner 11 which used the above-mentioned compound burner 11 for drawing 2 is shown typically. **** 15 which consists of quartz glass is set to an engine lathe, and it is made to reciprocate in the direction of an axis, rotating an axis as a core. In this case, although the compound burner 11 is immobilization, you may make it make the compound burner 11 reciprocate without making **** 15 reciprocate. A burner is lit and it is SiCl₄. If it blows in, a soot (powder of SiO₂) will arise, this will adhere to **** 15, and the soot base material 16 will grow.

[0013] When SiCl₄ (tetrachlorosilane) of a liquid is put in and heated in the raw material generator 17, it maintains at constant temperature and argon gas is passed, it is proportional to vapor pressure and is gas SiCl₄. It is obtained. In the quartz-glass raw material diffuser 1 based on burners, it is this SiCl₄. It is supplied with argon gas. The flow rate is controlled by rate-controller Ar-1.

[0014] The argon with which the oxygen from which the argon with which the hydrogen controlled by rate-controller H2-2 was controlled by rate-controller Ar-3 by the argon diffuser 3 was controlled by rate-controller O2-4 by the oxygen diffuser 4 was controlled by rate-controller Ar-5 by the argon diffuser 5 is supplied to the hydrogen diffuser 2 of the multiplex tubing burner 12, respectively.

[0015] Moreover, the oxygen from which the hydrogen controlled by rate-controller H2-6 was controlled by rate-controller O2-8 by the oxygen diffuser 8 is supplied to the hydrogen diffuser 6 of the inside annular burner 13, respectively. The oxygen from which the hydrogen controlled by rate-controller H2-7 was controlled by rate-controller O2-9 by the oxygen diffuser 9 is similarly supplied to the hydrogen diffuser 7 of the outside annular burner 14, respectively.

[0016] The multiplex tubing burner 12 and the inside annular burner 13 of this compound burner 11 are auxiliary burners lit when it grows up to be a size to constitute the burner of Maine and predetermined [burner / outside / 14 / annular] in the soot base material 16.

[0017] Next, synthetic conditions are explained. The raw material generator 17 is kept at 55 degrees C, argon gas is passed 1.5 SLM (a part for liter/in reference condition), and it is SiCl₄. Gas was supplied to the main quartz-glass raw material diffuser 1. In the hydrogen diffuser 2 of the multiplex tubing burner 12, they are [hydrogen / diffusers / 3 and 5 / 22 SLM sink and / argon] 2 SLM and 5 SLM about an argon in oxygen to 20 SLM and the oxygen diffuser 4, respectively. It passed. Moreover, in the hydrogen diffuser 6 of the inside annular burner 13, it is 7.5 SLM about oxygen to 20 SLM and the oxygen diffuser 8 in hydrogen. It passed.

[0018] **** 15 is the outer diameter phi of 15mm. GeO₂ It is dope quartz glass, and while rotating this by 100rpm, it was made to reciprocate by part for 200mm/. Distance of a burner tip and **** 15 was set to 200 mm.

[0019] The soot was made to adhere to the periphery of **** 15 the above condition, and the outside annular burner 14 was lit in the place where the outer diameter of a soot became 40mm. The flow rate of the hydrogen and oxygen at the time of ignition is hydrogen =20SLM and oxygen =7.5 SLM. It carried out and the flow rate was increased for every round trip. the flow rate of hydrogen and oxygen -- hydrogen / oxygen =1 / 0.375 maintaining -- final -- hydrogen =80SLM and oxygen =30SLM up to -- it was made to increase The soot outer diameter in a culmination was 120 mm.

[0020] Thus, the obtained soot base material is heated at 1600 degrees C under the ambient atmosphere of helium and chlorine, the transparent glass base material for optical fibers is obtained, and it is an outer diameter 125 about this further. mum Wire drawing was carried out and the optical fiber was obtained. This optical fiber was what has a predetermined transmission characteristic.

[0021] Next, the multiplex tubing burner 12 manufactured the soot base material using the burner which presupposed that it is the same as said example, lost the batch between the inside annular burner 13 and the outside annular burner 14, that is, enlarged the cross-sectional area of a fuel gas diffuser simply for the comparison. With this approach, it is hydrogen 40SLM about the flow rate of the hydrogen and oxygen of an annular burner. The following and oxygen 15

SLM When it was made below, the flame became weaker and the flame style which heats **** enough was not able to be obtained.

[0022] For this reason, an early phase to an annular burner is the oxygen 15 more than hydrogen 40 SLM. If it is made such a flow rate, although it is necessary to make it the flow rate more than SLM, and the flame which stabilizes and blows off will be obtained, heating of **** becomes strong too much. Consequently, when the consistency of the soot layer near **** became high too much and the rarefaction of the soot base material was carried out, the transmission characteristic of the optical fiber with which dehydration by chlorine gas was not fully performed, but was obtained was lower than the value usually acquired. Moreover, since the flow rate of an early phase to hydrogen and oxygen is large, the futility of fuel gas is large.

[0023] In addition, although said example explained the case where the annular burner section was a duplex, this is good as for more than Mie. Also in more than Mie, the outer diameter of a soot base material should just light from the inside annular burner to the outside annular burner one by one as it becomes large. Moreover, drawing 3 shows what made the rectangle the outside configuration of the outside annular burner 14. in this case -- if -- this compound burner -- OVD -- what is necessary is to see the oxygen diffuser 9 in drawing of the annular burner 14, as shown in this drawing if it is used for law, and just to prepare up and down, and if it is used for a vacuum arc heating decarbonizing process, the oxygen diffuser 9 is the same spacing also as right and left, and should just carry out same number ***** etc. Thus, the word annular "burner" means that it is the burner which is surrounding the multiplex tubing burner to the hoop direction, and contains not only a circle configuration like drawing 1 but the thing of the shape of a rectangle like drawing 3 . So, an outside configuration can also consider as an annular rectangle-like burner similarly about the inside annular burner 13.

[0024]

[Effect of the Invention] According to this invention, a soot is made to deposit by the burner of Maine which consists of a multiplex tubing burner and an inside annular burner in an early phase, as explained above. Since an outside annular burner is lit one by one in the place where the soot base material grew up to be a predetermined size and the flow rate of hydrogen and oxygen is made to increase gradually according to growth of a soot base material While the deposition effectiveness of a soot is good and being able to manufacture the soot base material of a major diameter efficiently, there is an advantage with which there is also little amount of the fuel gas used, and it can be managed.

[Translation done.]

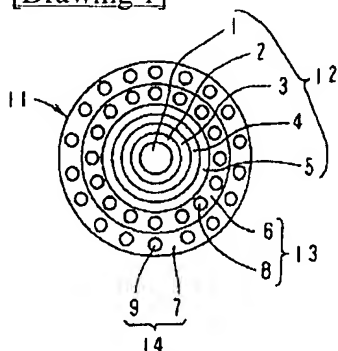
*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

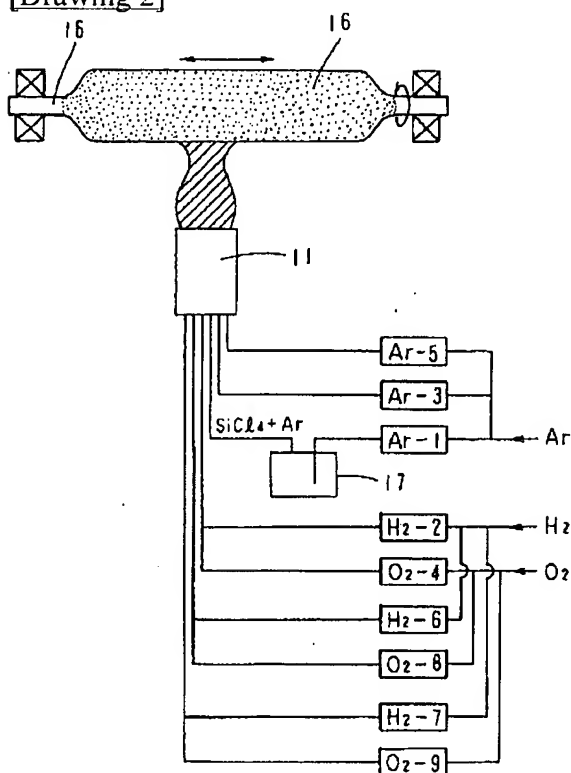
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

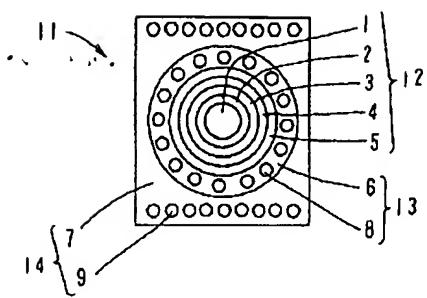
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]